

=> [s de4117439/pn  
L3 1 DE4117439/PN]

BD

=> [d ab

L3 ANSWER 1 OF 1 WPINDEX COPYRIGHT 2004 THOMSON DERWENT on STN  
AB DE 4117439 A UPAB: 19931006

The cell has a carrier (12) which supports a frame for at least one  
workhead unit (14, 20). The carrier, with frame and workhead unit, form  
the base unit (10). The carrier (12) may be in the form of a modular  
worktable.

The workhead unit may be either a transfer line or a workpiece  
manipulation unit, and additional workhead units may be added to the base  
unit in a modular manner.

USE/ADVANTAGE - The modular construction of the cell enables material  
preparation, material transport, and material handling etc. to be  
undertaken in one cell. The same base module can be used for a number of  
different purposes, thereby making the cell modularly expandable.

2/5



3

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 41 17 439 A 1

51 Int. Cl. 5:  
B 23 P 19/00  
B 23 Q 1/00

21 Aktenzeichen: P 41 17 439.9  
22 Anmeldetag: 28. 5. 91  
43 Offenlegungstag: 3. 12. 92

DE 41 17 439 A 1

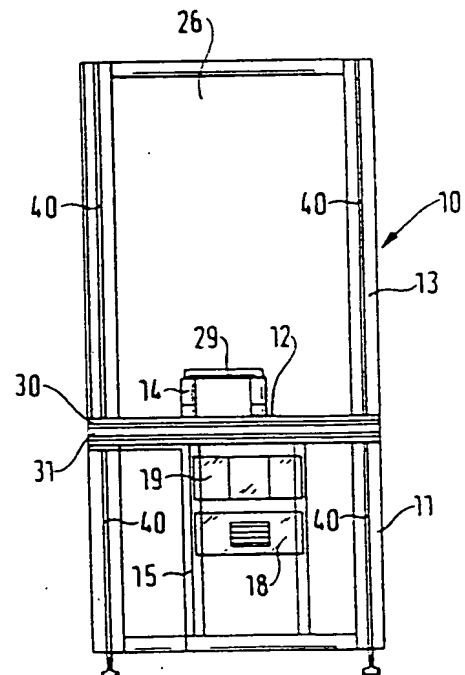
71 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

72 Erfinder:  
Drexel, Peter, Dipl.-Ing., 7049 Steinenbronn, DE;  
Gosdowski, Gerhard, Ing.(grad.), 7120 Bietigheim,  
DE; Schult, Christian, Dipl.-Ing. (FH), 7050  
Waiblingen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Flexible Bearbeitungszelle

57 Es wird eine flexible Bearbeitungszelle, insbesondere eine Montagezelle für eine Transferlinie beschrieben. Die flexible Bearbeitungszelle verfügt über einen Gestellaufbau, welcher den Rahmen für eine mindestens eine Bearbeitungseinheit umgebende Umhüllung bildet. Der Gestellaufbau ist als Träger (12) für mindestens eine Funktionseinheit (14, 16, 20) und für Installationsanschlüsse (18, 19) vorgesehen und bildet mit den Funktionseinheiten und den Installationseinheiten eine Basiseinheit (10) für alle Grundfunktionen der Bearbeitungszelle (Figur 1).



DE 41 17 439 A 1

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer flexiblen Bearbeitungsstelle nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bekannte flexible Bearbeitungszellen verfügen über einen Gestellaufbau, welcher den Rahmen für eine mindestens eine Bearbeitungseinheit umgebende Umhüllung bildet. Der Rahmen ist beispielsweise aus Profilelementen ausgeführt. Der andererseits hinlänglich bekannte modulare Aufbau von Montagelinien beschränkt sich auf die Modulbauweise des Transportsystems. Die Funktionserweiterung der Montagemodule erfordert deshalb an die verschiedenen Anwendungsfälle angepaßte Funktionseinheiten für Handhabung und/oder Materialbereitstellung.

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße flexible Bearbeitungszelle mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß neben den Grundfunktionen der Transporteinheit auch die Funktionsintegration von Handhabung und Materialbereitstellung in den modularen Aufbau einbezogen ist. Dem Anwender von flexiblen Transferstraßen steht damit eine kostengünstige Bearbeitungszelle mit hoher Funktionsintegration zur Verfügung, die eine optimale Ausbaufähigkeit garantiert. Somit ist es möglich, die Basiseinheit für verschiedene Anwendungsfälle modular zu erweitern.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des Hauptanspruchs möglich. Besonders vorteilhaft ist, daß der Träger der Basiseinheit mit verschiedenen Funktionseinheiten ausrüstbar ist, indem das Befestigungsraster der Tischplatte eine variierbare Anschraubfläche für die Funktionseinheiten bietet.

Die Ausführung der Tischplatte aus Mineralguß bietet den Vorteil, daß neben den mechanischen Eigenschaften, wie hohe Festigkeit und Dämpfung, der Mineralguß auch gegen aggressive Medien, wie Öl, Fette, Benzin und ähnliches resistent ist. Die einfache Einbringung von Durchbrüchen in den Mineralguß läßt darüber hinaus die Möglichkeit zu, pneumatische und elektrische Installationen hindurchzuführen sowie beispielsweise Hub- und Positioniereinheiten, Unterwerkzeuge Preß-

einheiten und ähnliche Funktionsmittel anzulenken. Durch den Einsatz von Strangpreßprofilen sind durch die darin vorhandenen T-Nuten Befestigungsmöglichkeiten für vertikal angesetzte Funktionserweiterungen gegeben.

## Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine Basiseinheit der flexiblen Fertigungszelle, Fig. 2 eine Basiseinheit mit Funktionssysteme für Handhabung, Materialbereitstellung und Steuerung, Fig. 3 eine mit einem Materialbereitstellungsmodul erweiterte Basiseinheit, Fig. 4 eine Draufsicht auf eine Tischplatte der flexiblen Bearbeitungszelle und Fig. 5 eine Tischplatte gemäß Fig. 4 mit einem Schwenkarmroboter als Handhabungseinheit.

Die in Fig. 1 dargestellte Basiseinheit 10 der flexiblen Fertigungszelle besteht aus einem Untergestell 11, einer Tischplatte 12, einem Gestell 13 für eine Umhüllung 26, einer Transferstrecke 14 mit einem Werkstückträger 29 und einem Installationsrahmen 15. Der Installationsrahmen 15 ist unterhalb der Tischplatte 12 am Untergestell 11 befestigt und enthält beispielsweise einen elektrischen Steckverteiler 18 und Pneumatikanschlüsse 19. Das Untergestell 11 und das Gestell 13 sind beispielsweise aus Aluminium-Strangpreßprofil ausgeführt. Das Strangpreßprofil ist vorzugsweise quadratisch ausgebildet und besitzt an allen vier Seitenflächen mindestens eine T-Nut 40.

Fig. 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel, bei dem die Basiseinheit 10 gemäß Fig. 1 erweitert ist durch die Funktionseinheiten Portalroboter 16, Materialbereitstellungseinheit 20 und Steuereinheit 25. Der Portalroboter 16 ist mittels seiner beiden Ständer auf die Tischplatte 12 montiert. Der Erweiterungsmodul 21 und die Steuereinheit 25 sind in der Tiefe an die Basiseinheit 10 seitlich angesetzt. Hierbei dienen die Profilelemente des Untergestells 11 als Anbauflächen 17 für die Einheiten 20 und 25. Als Befestigungselemente sind beispielsweise nicht dargestellte Hammermuttern oder Hammer-schrauben verwendbar, die in die T-Nuten 40 der Strangpreßprofile eingesetzt werden.

Ein zweites Ausführungsbeispiel geht aus Fig. 3 hervor. Hierbei ist die Basiseinheit 10 in der Tiefe an einer Seite mit einem Erweiterungsmodul 21 ausgerüstet. Der Modul 21 enthält ein weiteres Transfersystem 22 für die Materialbereitstellung mit einem dargestellten Magazinbehälter 23. Der auf der Tischplatte 12 der Basiseinheit 10 befestigte Schwenkarmroboter 16 ist mit seinem Aktionsradius so ausgelegt, daß er die im Magazinbehälter 23 kommissionierten Teile entnehmen und zum Werkstückträger 29 bewegen kann. Der Erweiterungsmodul 21 ist ebenfalls aus einem Rahmengestell ausgebildet, welches an den Anbauflächen 17 der Profile des Untergestells 11 und/oder des Gestells 13 der Umhüllung befestigt ist. Aus Sicherheitsgründen ist die Erweiterungseinheit 21 ebenfalls so ausgebildet, daß sie das Transportsystem für die Materialbereitstellung 22 und den Schwenkbereich des Schwenkarmroboters 16 als Umhüllung umgibt.

Die in Fig. 4 dargestellte Tischplatte 12 enthält einen Rahmen 27 aus Profilelementen. Die Profilelemente besitzen vorzugsweise an jeder Seitenfläche zwei T-Nuten 30, 31. Die äußerer T-Nut 30 dient beispielsweise zum Befestigen des Gestells 13 der Umhüllung 26. In Längsrichtung der Bearbeitungszelle sind ebenfalls aus Strangpreßprofil ausgeführte Streben 28 eingesetzt, die, wie die Profilelemente des Rahmens 27, mit T-Nuten 32 ausgerüstet sind. Zur Stabilisierung ist die Tischplatte 12 innerhalb des Rahmens 27 bis auf einige Durchbrüche 34, 35 und 36 mit Mineralguß ausgefüllt. Die T-Nuten 30 bis 32 der Profilelemente des Rahmens 27 und der Streben 28 sind an der Ober- und Unterseite der Tischplatte 12 zugänglich.

Die T-Nuten 30, 31 und 32 der Profilelemente des Rahmens 27 und der Streben 28 bilden das Befestigungsraster der Tischplatte 12. Durch den bündigen Abschluß der Profilelemente an der Ober- und Unterseite der Tischplatte 12 ist es möglich, beide Flächen als Anbauflächen zu nutzen. Fig. 5 zeigt beispielsweise den in zwei T-Nuten 31, 32 der Oberseite der Tischplatte 12 befestigten Schwenkarmroboter 16, der mit seinem Ar-

beitsbereich 38 etwa die Hälfte der Tischplatte 12 abdeckt. Der außerhalb der Tischplatte 12 liegende Arbeitsbereich 38 überstreicht einen Magazinbehälter 23. Ein derartiger Aufbau ergibt sich beispielsweise aus dem Aufbau der Bearbeitungszelle gemäß Fig. 3, wo ebenfalls der Schwenkarmroboter 16 mit seinem Arbeitsbereich 38 etwa zur Hälfte aus der Basiseinheit 10 hinausreicht und Zugriff zu dem neben der Basiseinheit 10 angeordneten Erweiterungsmodul 21 besitzt.

Ferner ist auf der Tischplatte 12 die Transferstrecke 14 angeordnet. Die beiden den Doppelgurt führenden Schienen 41, 42 sind mit nicht näher dargestellten Befestigungswinkeln in den T-Nuten 30 und/oder 31 der beiden in der Tiefe der Bearbeitungszelle verlaufenden Profilelementen des Rahmens 27 aufgeschraubt. Der Abstand der beiden Schienen 41, 42 wird mittels Distanzstücke 43 festgelegt. Durch die Befestigung in den T-Nuten 30 und/oder 31 ist die Transferstrecke 14 in der Tiefe der Bearbeitungszelle verschiebbar auf der Tischplatte 12 aufsetzbar.

Der etwa zentral in der Tischplatte 12 eingebrachte Durchbruch 36 dient zur Integration von Systemeinheiten, wie Hub- und Positioniereinheiten für die Transferstrecke 14. Dabei bietet sich an, die in der Zeichnung nicht dargestellten Systemeinheiten in den T-Nuten der Unterseite der Tischplatte 12 zu befestigen.

Zum Aufbau einer Transferstraße werden einzelne Bearbeitungszellen in Längsrichtung hintereinander gekoppelt. Dabei kann die Transferstrecke 14 jeder Basiseinheit 10 über einen eigenen Antrieb verfügen. Es ist aber auch sinnvoll, die Transferstrecken der in Längsrichtung hintereinander gereihten Basiseinheiten 10 mit einem einzigen Antrieb zu versehen. Die Art und Weise des Antriebs und der Kopplung von Transfermodulen zu einer Transferstraße ist im Stand der Technik bereits beschrieben. Durch die Variationsmöglichkeit des Befestigungsrasters der Tischplatte 12 ist die Basiseinheit 10 mit unterschiedlichen Transfersystemen ausrüstbar.

Das auf der Tischplatte 12 aufgesetzte Gestell 13 der Umhüllung der Bearbeitungszelle ist an den Seiten mit einem durchsichtigen Kunststoff verkleidet. Die Umhüllung bildet die Sicherheitseinrichtung für die in der Bearbeitungszelle installierte Handhabungseinheit 16. Der Zugang in die Bearbeitungszelle erfolgt mittels einer an der Frontseite angebrachten und mit einer Zwangsverriegelung ausgeführten Schwenktür.

Die Kopplung der in Längsrichtung hintereinander gereihten Bearbeitungszellen, erfolgt beispielsweise mit in die seitlich zugänglichen T-Nuten 30, 31 des Rahmens 27 eingesetzten Profilverbinder.

#### Patentansprüche

1. Flexible Bearbeitungszelle, insbesondere Montagezelle für eine Transferlinie, mit einem Gestellaufbau, welcher den Rahmen für eine mindestens eine Bearbeitungseinheit umgebende Umhüllung bildet, dadurch gekennzeichnet, daß der Gestellaufbau über einen Träger (12) für mindestens eine Funktionseinheit (14, 16, 20) und/oder für Installationsanschlüsse (18, 19) verfügt, und daß der derart mit Funktionseinheiten und/oder Installationsanschlüssen ausgerüstete Gestellaufbau eine Basiseinheit (10) für die Grundfunktionen der Bearbeitungszelle bildet.

2. Flexible Bearbeitungszelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Funktionseinheit mindestens eine Transferstrecke (14) und/oder

mindestens eine Bearbeitungseinheit (16) vorgesehen ist.

3. Flexible Bearbeitungszelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß quer zur Längserstreckung der Basiseinheit (10) mindestens eine weitere Funktionseinheit (21) ankoppelbar ist.

4. Flexible Bearbeitungszelle nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Funktionseinheit (21) eine Materialbereitstellungseinheit ist, die am Gestellaufbau der Basiseinheit (10) befestigt oder als separater Modul beigelegt ist.

5. Flexible Bearbeitungszelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger eine mit einem Befestigungsraster (30 bis 32) versehene Tischplatte (12) ist.

6. Flexible Bearbeitungszelle nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Befestigungsraster aus durch Profilelemente mit T-Nuten gebildeten Rahmen (27) und in Längserstreckung der Bearbeitungszelle verlaufenden Streben (28) besteht, wobei die T-Nuten zumindest an der Ober- und Unterseite der Tischplatte (12) zugänglich sind.

7. Flexible Bearbeitungszelle nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (27) mit Mineralguß (37) ausgefüllt ist und daß der Mineralguß (37) über mindestens einen Durchbruch (34 bis 36) verfügt, der zur Durchführung von pneumatischen und/oder elektrischen Installationsleitungen und/oder zur Durchführung von Funktionselementen vorgesehen ist.

8. Flexible Bearbeitungszelle nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Tischplatte (12) die horizontale Abmessung der Bearbeitungszelle angibt, wobei die Tiefe der Tischplatte (12) für alle Anwendungsfälle festgelegt und die Längserstreckung den Anwendungsfällen angepaßt ist.

9. Flexible Bearbeitungszelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tischplatte (12) in der Tiefe mindestens die Hälfte der Reichweite der Bearbeitungseinheit (16) einnimmt.

10. Flexible Bearbeitungszelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gestellaufbau ein Untergestell (11) aufweist, an dem der Träger (12) befestigt ist, und daß der Rahmen (13) der Umhüllung auf den Träger (12) aufgesetzt ist.

11. Flexible Bearbeitungszelle nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Untergestell (11) ein Installationsrahmen (15) eingesetzt ist, der die elektrischen und/oder pneumatischen Installationsanschlüsse (18, 19) aufnimmt.

12. Flexible Bearbeitungszelle nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Untergestell (11) eine Steuereinheit (25) einsetzbar ist.

13. Flexible Bearbeitungszelle nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung aus einer mit dem Rahmen versehenen Füllung aus durchsichtigem Kunststoff gebildet ist und zumindest an der Frontseite eine mit einer Zwangsverriegelung ausgerüstete Tür aufweist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen